

МАТЕРИАЛОЗНАВСТВО

УМОВИ УСПІШНОЇ ЗДАЧІ ІСПИТУ З МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

- ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ (лекцій та лабораторних)
10 лекцій та 6 занять
- НАЯВНІСТЬ КОНСПЕКТІВ ЛЕКЦІЙ (10)
- НАЯВНІСТЬ ЗАХИЩЕНИХ ЗВІТІВ З
ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ (6)
- НАЯВНІСТЬ КОНСПЕКТУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ
ЗАВДАНЬ ТА ЗДАЧА ЗРАЗКІВ ПІД ЧАС ІКР
- ЗДАЧА ПІДСУКОВИХ МОДУЛЬНИХ РОБІТ (2)
- НАЯВНІСТЬ КОНСПЕКТУ ВІДПОВІДЕЙ НА
ПИТАННЯ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

Будова твердих тіл та вплив на їх властивості

- 1. Молекулярна будова, типи зв'язків у твердих тілах.*
- 2. Агрегатний стан речовин, вплив на властивості.*

Будова твердих тіл та вплив на їх властивості

3. Поняття про кристалічні та аморфні тіла.

*4. Градація структури твердих тіл.
Дефекти структури, методи їх дослідження.*

ЛІТЕРАТУРА

1. НМІ для самостійного вивчення дисципліни «МОТВ ТНС» за КМСОНІ для студентів за напрямом 6.050310 “Товарознавство та торговельне підприємництво”
2. Закусілов А.П. та інші. Матеріалознавство і технологія виробництва товарів народного споживання . К. 1994р. с.5-41.
3. Ещенко В.Ф., Леженин Е.Д. Товароведение хозяйственных товаров.т.2 М.Экономика. 1984г. с.5-8,11-14.
4. Алексеев Н.С., Ганцов Ш.К., Кутянин Г.И. Теоретические основы товароведения непродовольственных товаров.М.Экономика. 1988.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. М. Высшая школа.

*1. Молекулярна будова,
типи зв'язків у
твердих тілах.*

Знання складу та будови вихідної сировини необхідне для:

- засвоєння закономірностей формування структури матеріалів
- розуміння закономірностей формування споживних властивостей та якості товарів

Знання складу та будови вихідної сировини необхідне

ДЛЯ:

- ▣ особливостей зміни властивостей під впливом різних факторів під час транспортування, зберігання та експлуатації

Знання складу та будови вихідної сировини необхідне для:

- вибору найбільш раціональної
конструкції виробу**
- визначення оптимального
режиму технологічних процесів
виготовлення товарів**

ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ОБУМОВЛЕНІ:

Природою
атомів

Характером
з'єднання
атомів між
собою

Типом і
ступінню
досконалості
структури

РОЗРІЗНЯЮТЬ:

```
graph TD; A[РОЗРІЗНЯЮТЬ:] --> B[БУДОВУ МАТЕРІАЛІВ]; A --> C[СТРУКТУРУ МАТЕРІАЛІВ];
```

The diagram features a dark blue background with diagonal stripes in lighter shades of blue. At the top, the word 'РОЗРІЗНЯЮТЬ:' is written in large, bold, yellow capital letters. Two white arrows originate from the bottom of this text, pointing downwards and outwards to two rectangular boxes. The box on the left is bright green and contains the text 'БУДОВУ МАТЕРІАЛІВ' in dark blue capital letters. The box on the right is bright cyan and contains the text 'СТРУКТУРУ МАТЕРІАЛІВ' in black capital letters.

**БУДОВУ
МАТЕРІАЛІВ**

**СТРУКТУРУ
МАТЕРІАЛІВ**

БУДОВА (хімічна)

- *характер зв'язку та послідовність з'єднання атомів у молекулі, як первинної структурної одиниці речовини*

СТРУКТУРА

- просторове розміщення
структурних одиниць
(молекул), характер їх
об'єднання у більш великі
структурні елементи

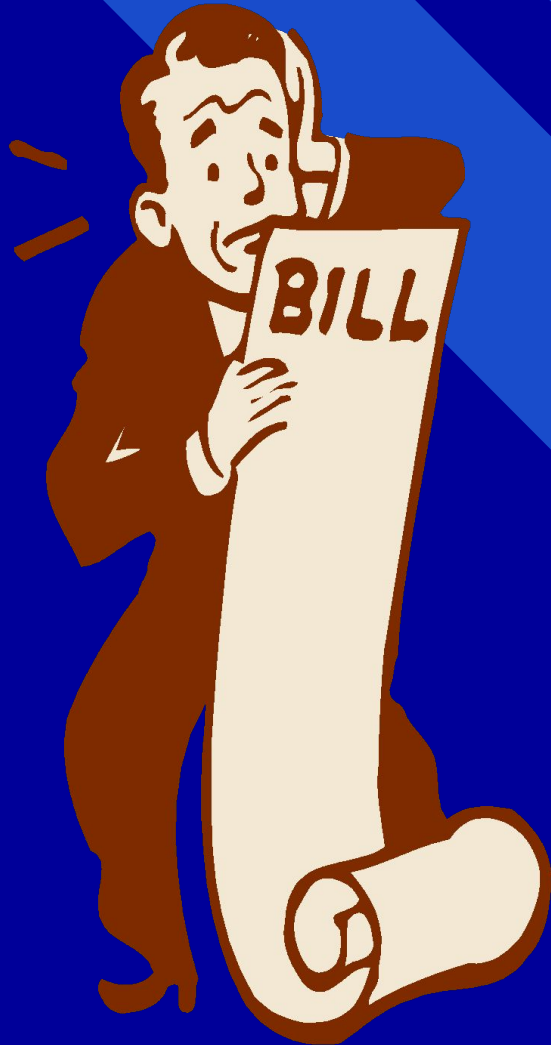
Хімічний зв'язок між атомами в молекулах обумовлений

Взаємодією
електричних
зарядів
електронів

Взаємодією
атомних
ядер

Перерозподі
лом
електронів
зовнішньої
оболонки
атомів

Які типи зв'язків атомів в молекулах Вам відомі:



- **ковалентний**
- **електровалентний (іонний)**
- **координаційний (донорно-акцепторний)**
- **металічний**

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1

ДАТИ ХАРАКТЕРИСТИКУ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЗВ'ЯЗКІВ У ТВЕРДИХ ТІЛАХ ЗА СХЕМОЮ:

- в яких молекулах і за рахунок чого утворюється кожен вид зв'язку?
- для яких сполук, речовин або матеріалів характерний кожен вид зв'язку?
- які властивості притаманні сполукам, речовинам або матеріалам з різними видами зв'язку?

Тип міжатомного зв'язку залежить від

**Розміру
молеку
л**

**Форми
молеку
л**

Геометрична конфігурація молекули визначається

Довжиною
зв'язку
між
атомами

Довжиною
зв'язку між
валентними
кутами

лінійне;

у вигляді зигзагу тощо.

ВПЛИВ ТИПУ ЗВ'ЯЗКУ НА БУДОВУ ТА ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ

КЛАСИЧНИЙ ПРИКЛАД -
ДВІ КРИСТАЛІЧНІ
ФОРМИ ВУГЛЕЦЮ:

АЛМАЗ ТА ГРАФІТ



АЛМАЗ

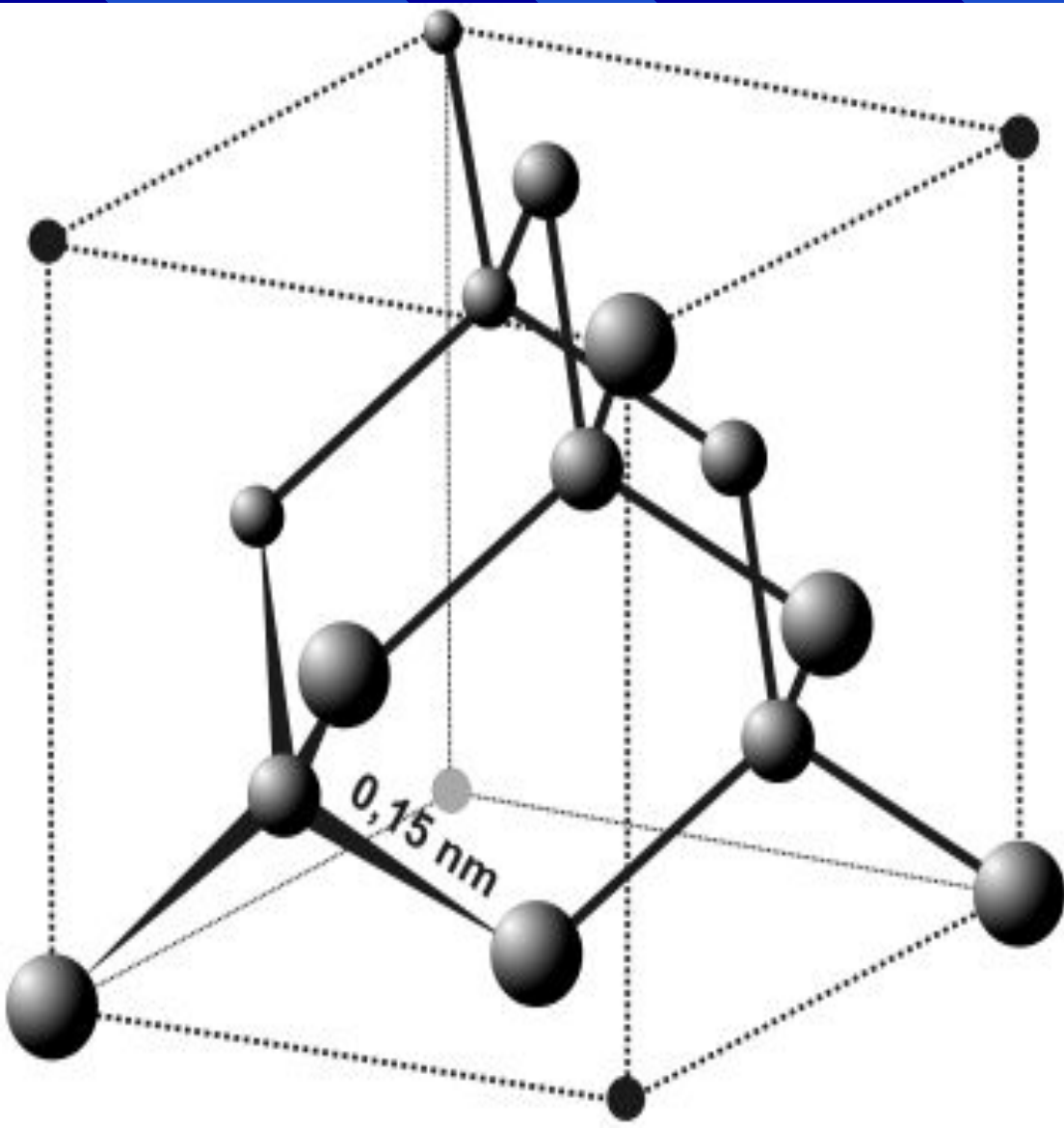


- БЕЗКОЛЬОРОВИЙ
- ПРОЗОРИЙ
- НЕ ПРОВОДИТЬ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ
- МАЄ ЗНАЧНУ ТВЕРДІСТЬ
- ГУСТИНА 3,5 Г/СМ

БАЛАСИ – АЛМАЗИ ІЗ ВКРАПЛЕННЯМИ, НАПІВПРОЗОРИ ТА НЕПРОЗОРИ



АЛМАЗ



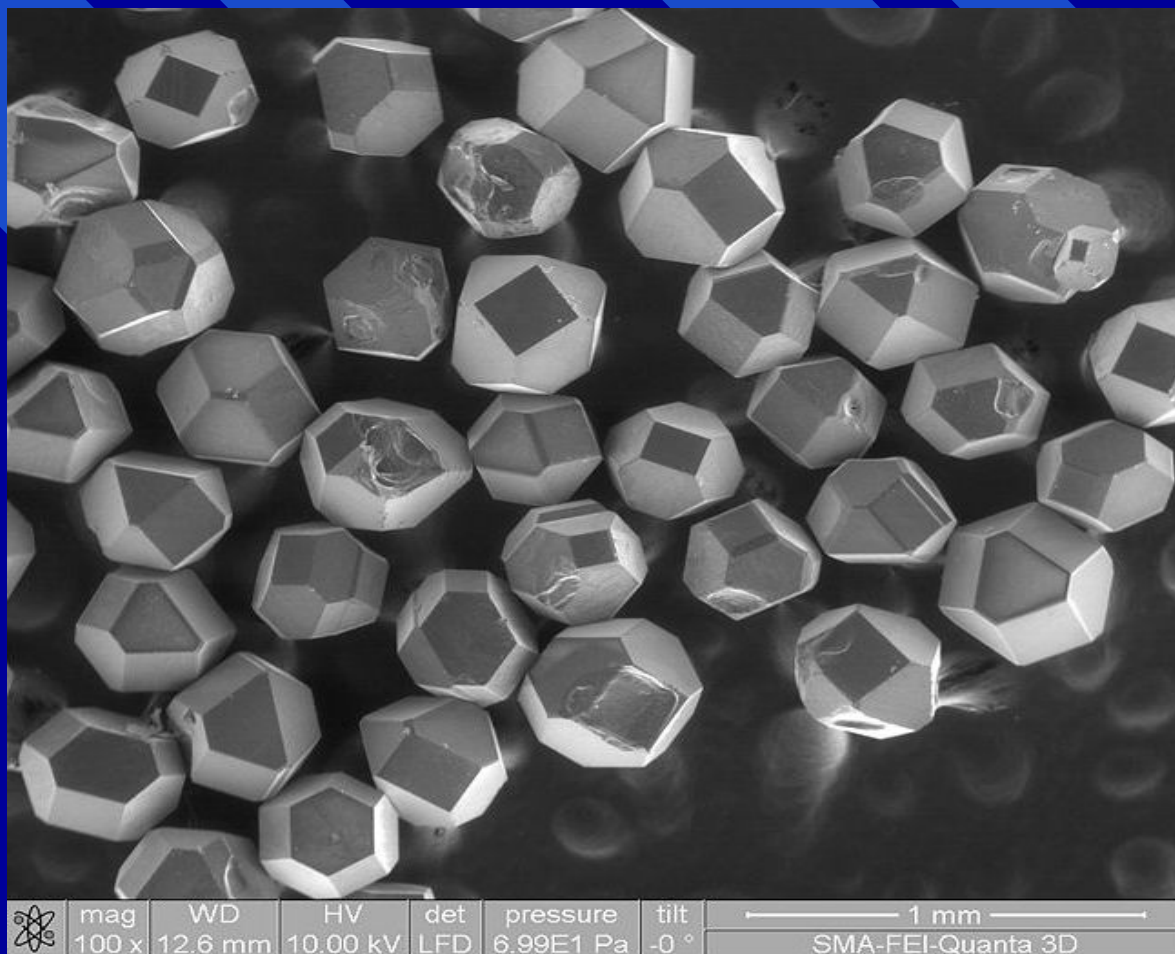
КОВАЛЕНТНА
КРИСТАЛІЧНА
ГРАТКА 3
ОДНАКОВОЮ
МІЖАТОМНОЮ
ВІДСТАННЮ 1,5
А° У
НАПРЯМКУ
ВСІХ
ЧОТИРЬОХ
ЗВ'ЯЗКІВ

http://ru.wikipedia.org/wiki/Файл:Diamant_tropfen.jpg

ОБРОБЛЕННИЙ АЛМАЗ



ЗОБРАЖЕННЯ СИНТЕТИЧНИХ АЛМАЗІВ, ОТРИМАНЕ НА РАСТРОВОМУ ЕЛЕКТРОННОМУ МІКРОСКОПІ

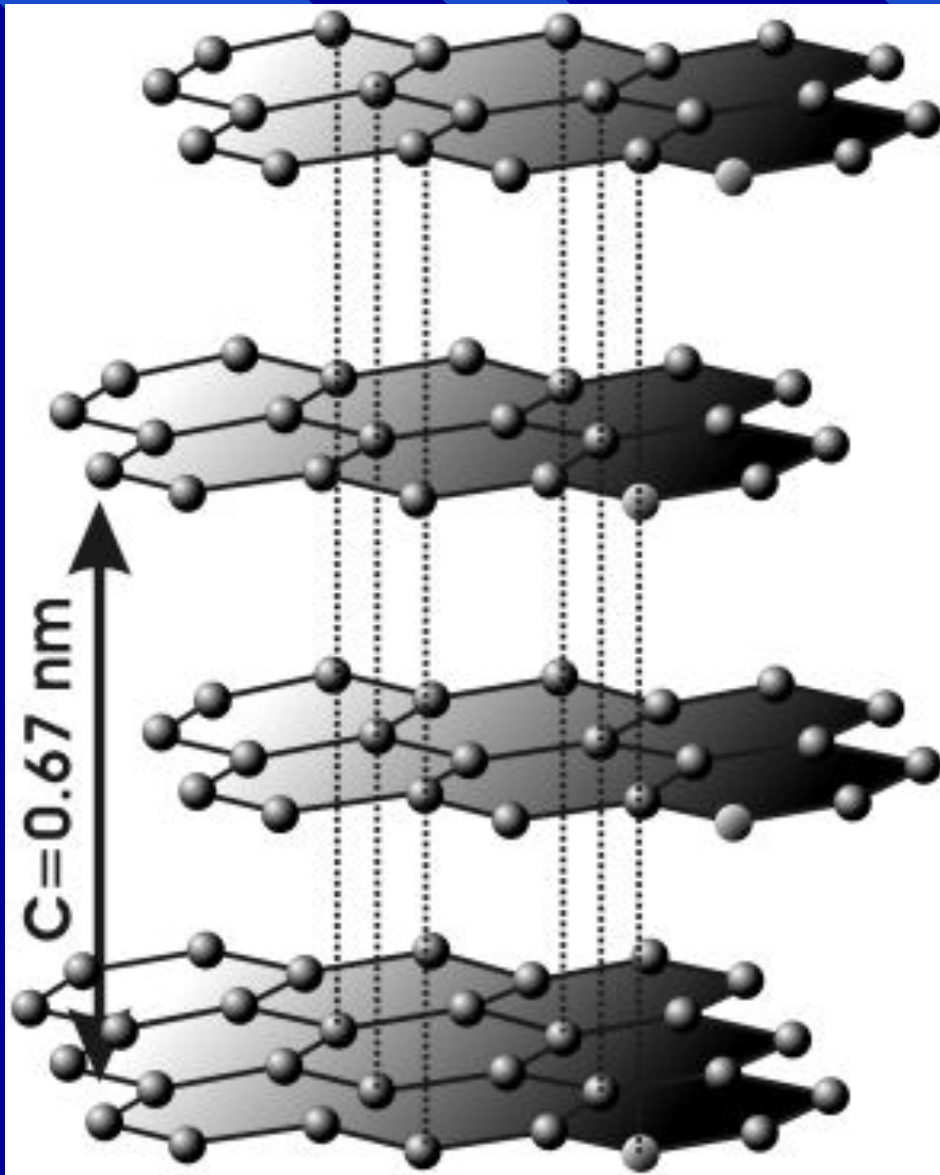


ГРАФІТ



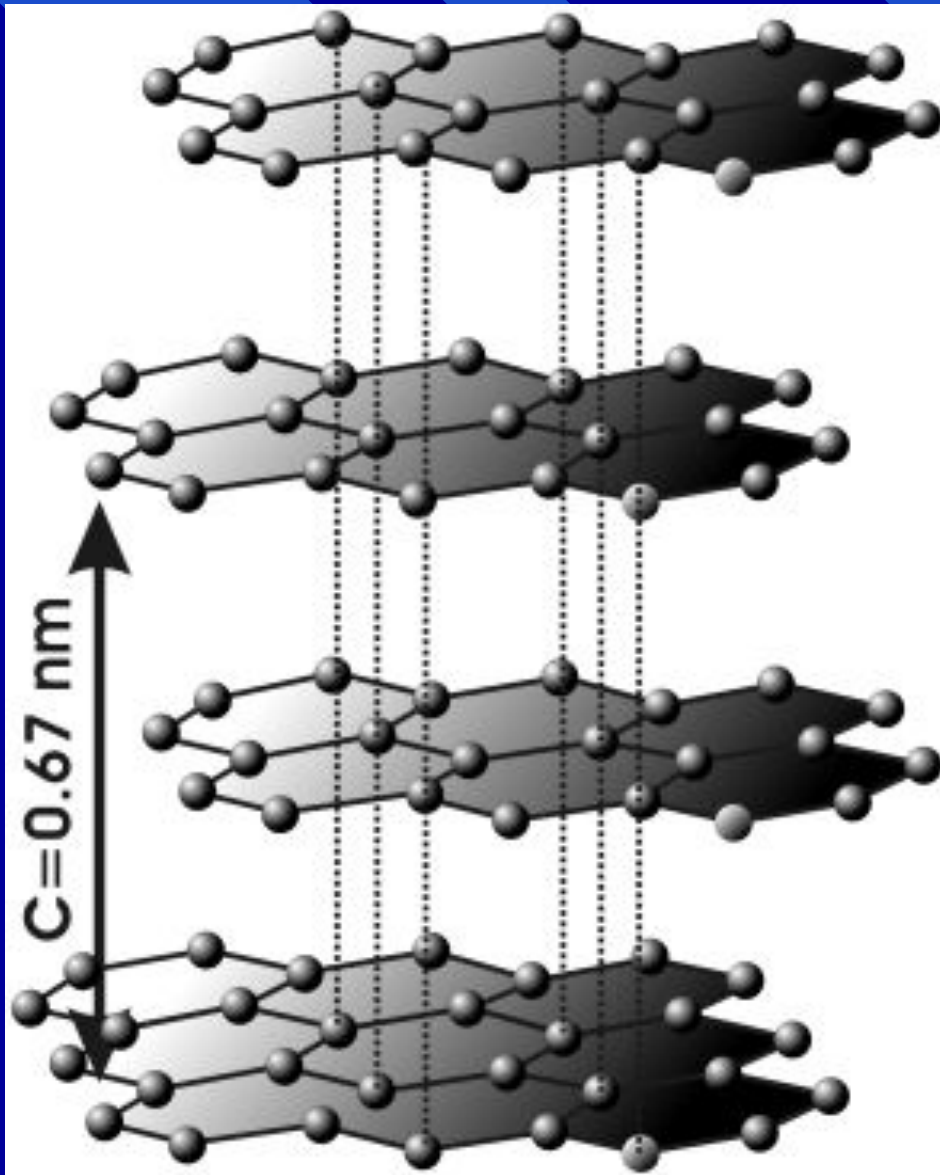
- ❖ характерна "мастильна" властивість
- ❖ жирний на дотик
- ❖ сіро-чорного кольору
- ❖ з металічним блиском
- ❖ з густиною 2,2 - 2,3 г/см .

ГРАФІТ



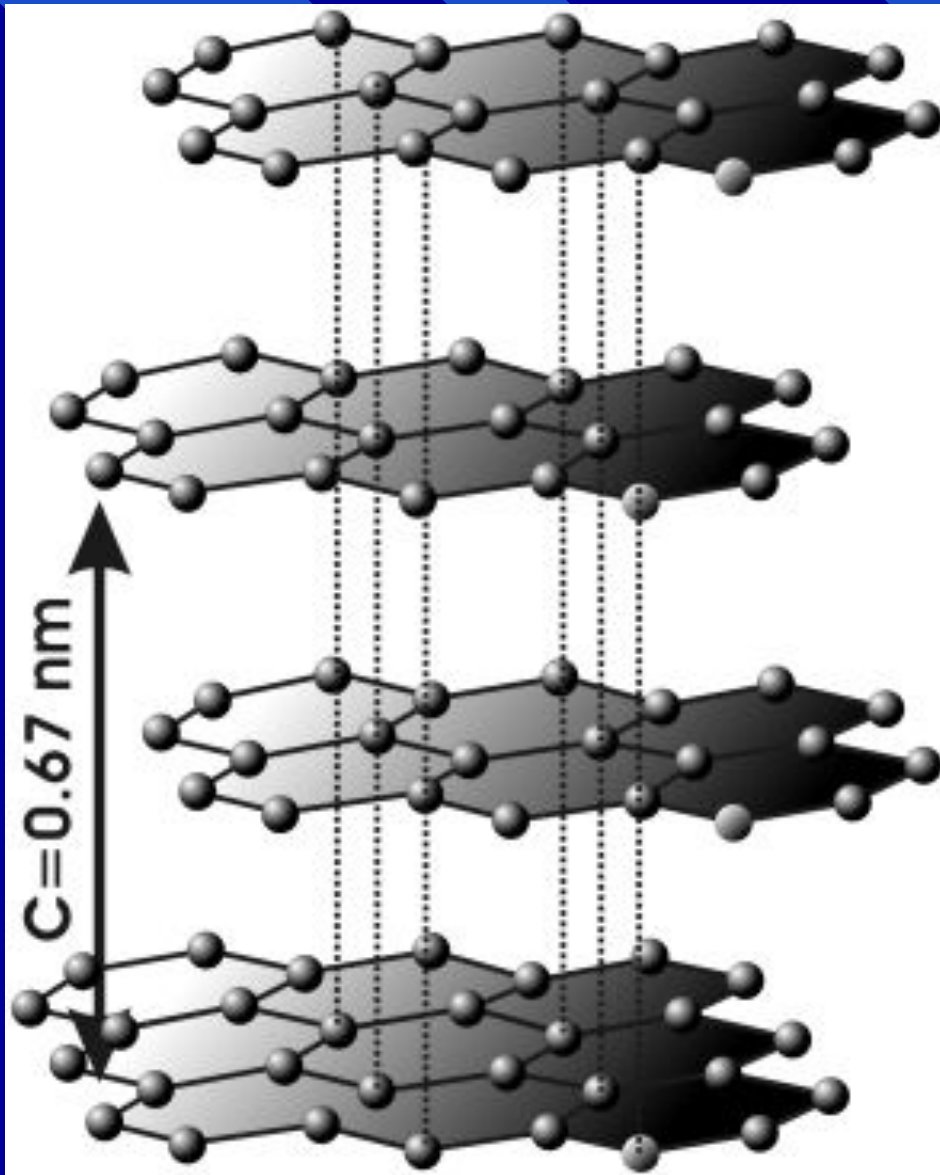
- пластинчаста структура
- кожен атом вуглецю знаходиться на вершині плоского шестикутника і утворює три ковалентні зв'язки в одній площині з міжатомною відстанню $1,4 \text{ \AA}$

ГРАФІТ



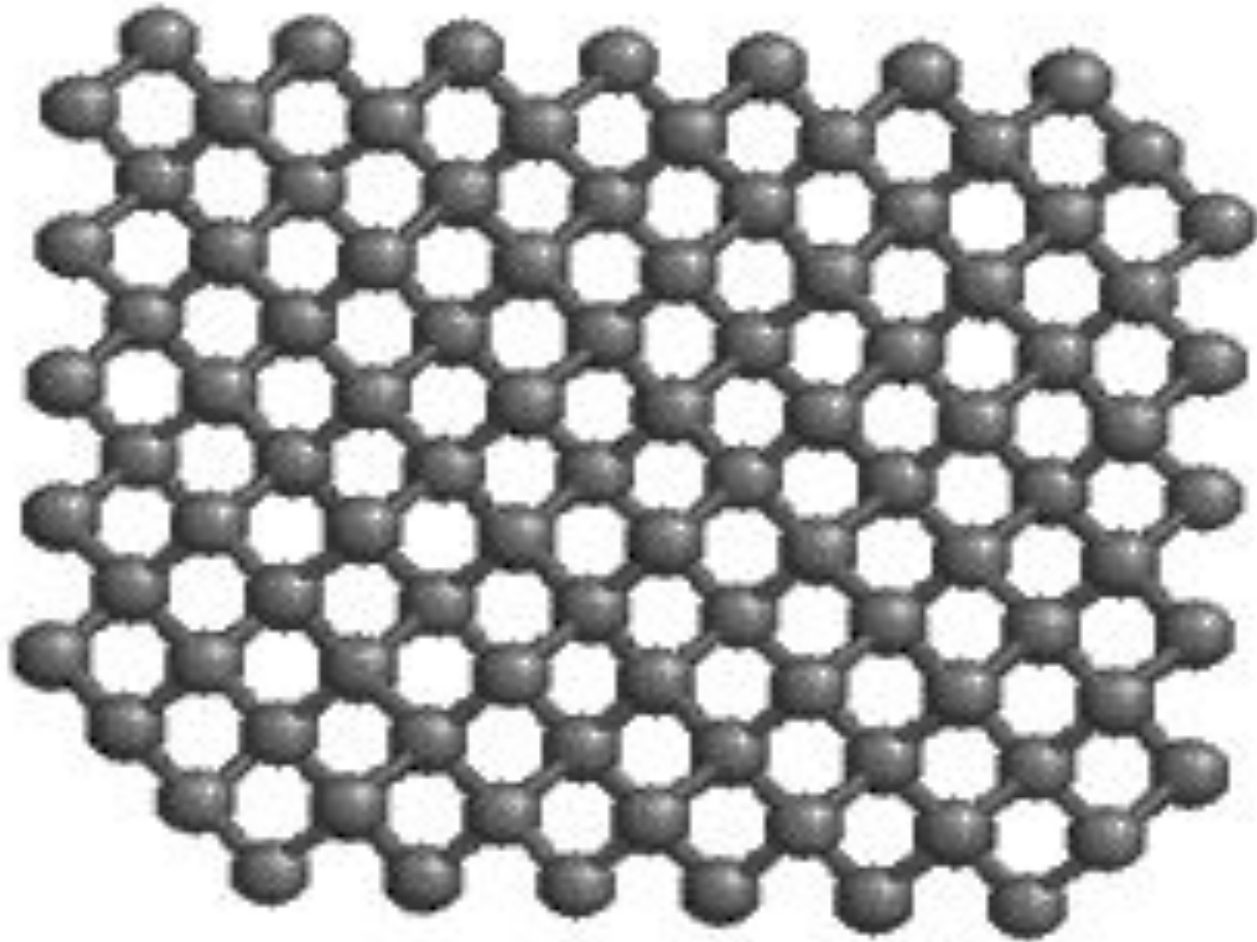
четвертий
валентний
електрон атома
вуглецю
локалізований та
рухливий площині
шестикутника,
утворюючи зв'язок
типу металічного,
що забезпечує
електропровідність
графіту

ГРАФІТ

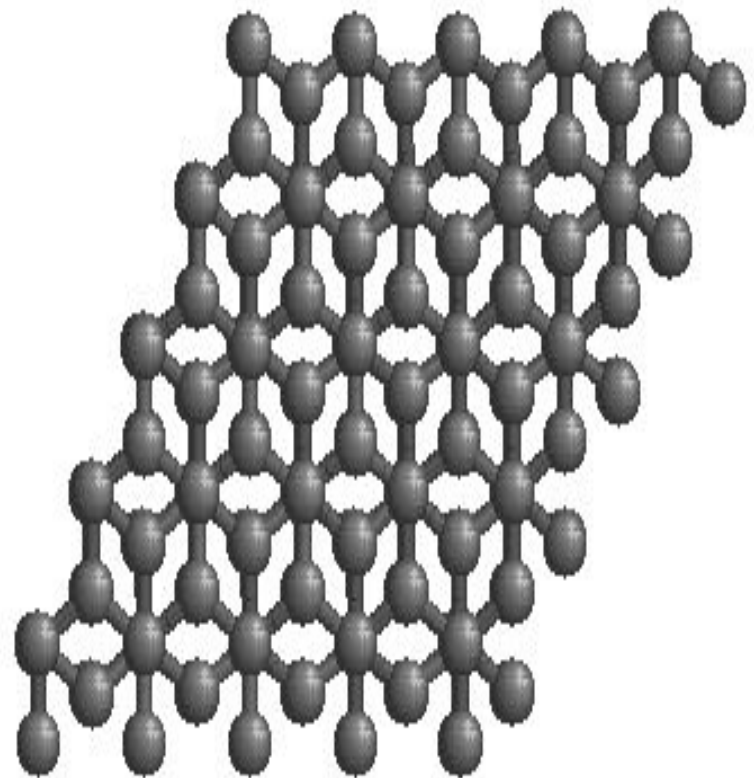
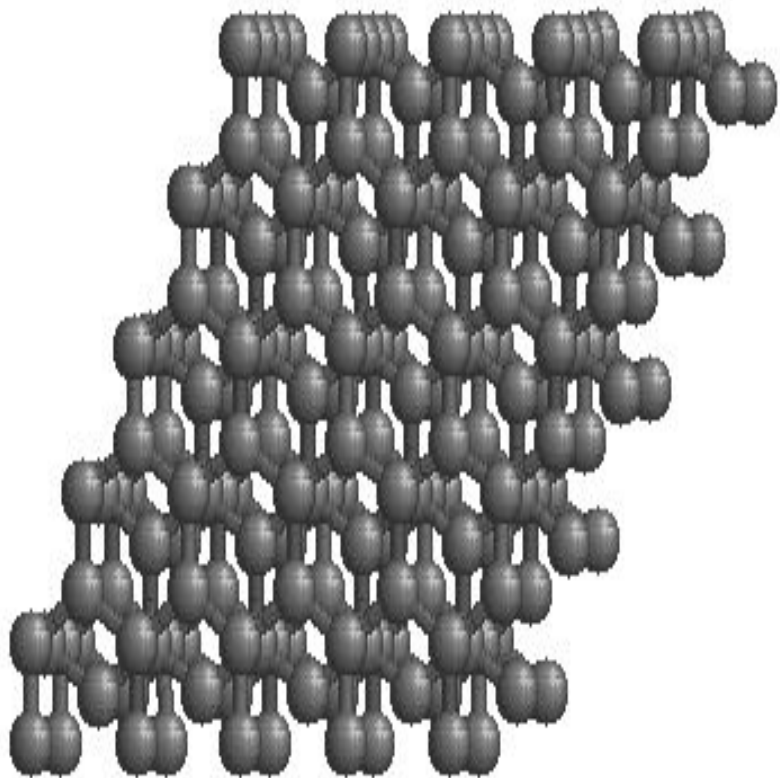


- паралельні площини із шестикутників знаходиться на відстані $3,35 \text{ \AA}$ один від одного і пов'язані слабкими вандерваальсовими силами, які дозволяють площинам ковзати одна відносно іншої

СХЕМАТИЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ ГРАТКИ АЛМАЗУ

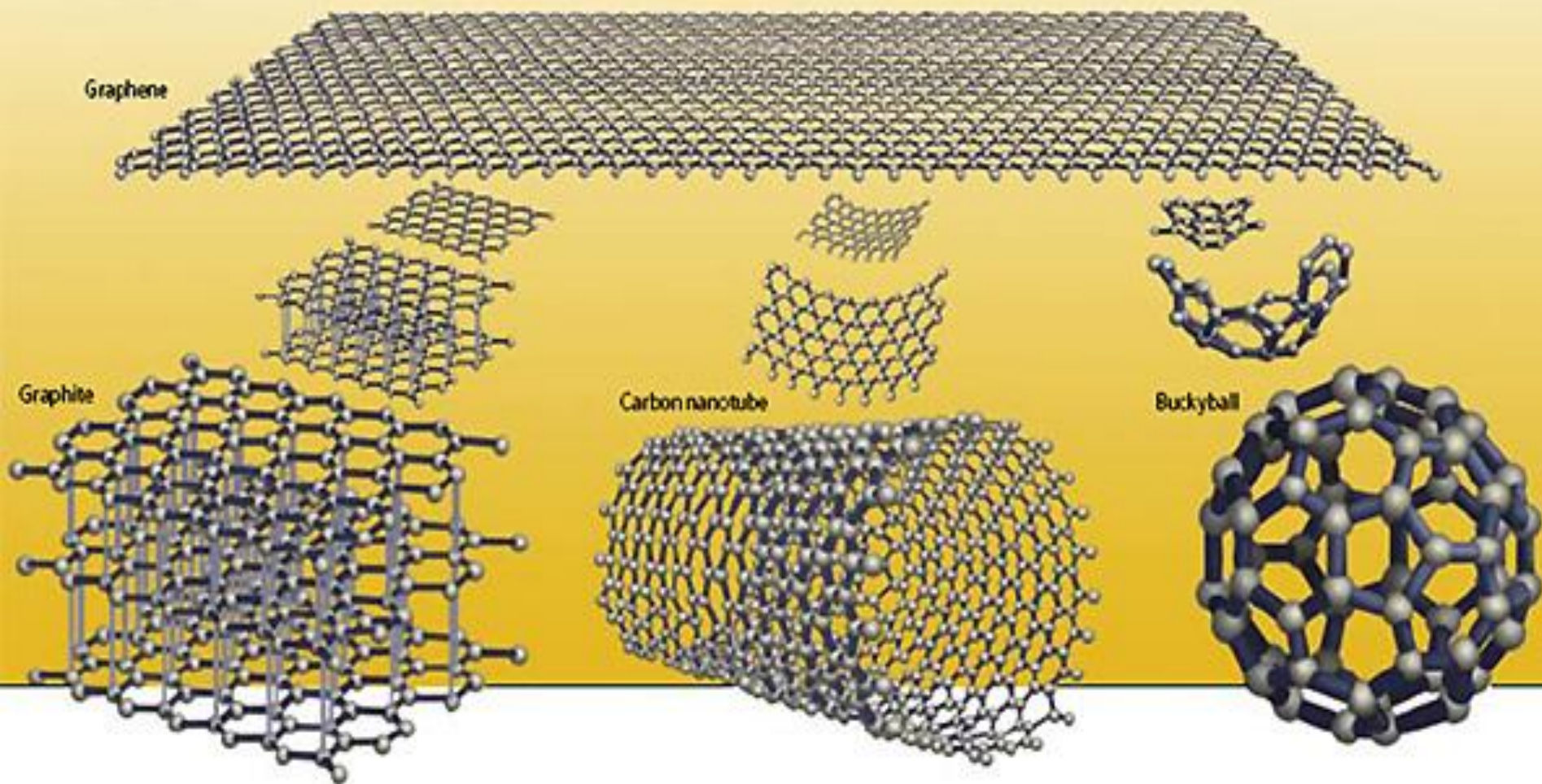


СХЕМАТИЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ ГРАТКИ ГРАФІТУ

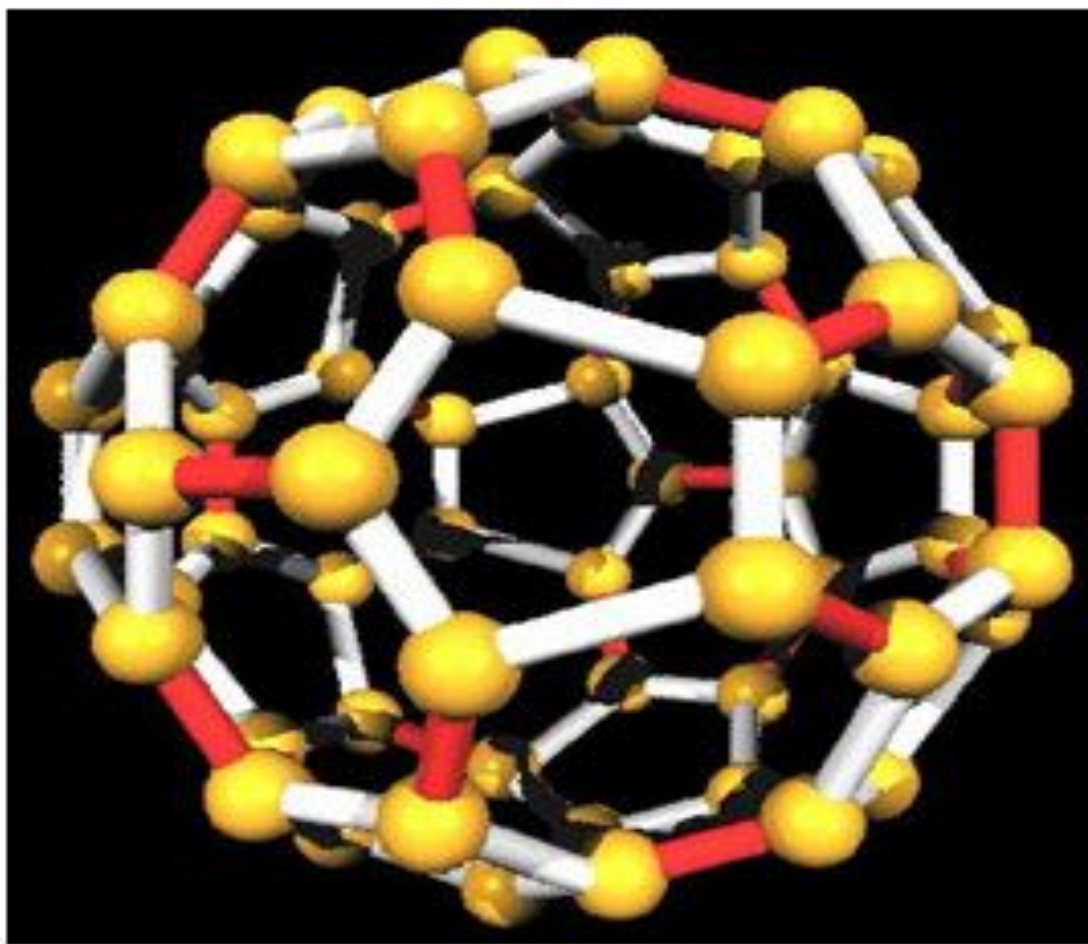


ГРАФЕН –

двомірна алотропна модифікація вуглецю,
утворена шаром атомів вуглецю
ТОВЩИНОЮ У ОДИН АТОМ



ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД БАКІБОЛА C60, ЩО ОБЕРТАЄТЬСЯ

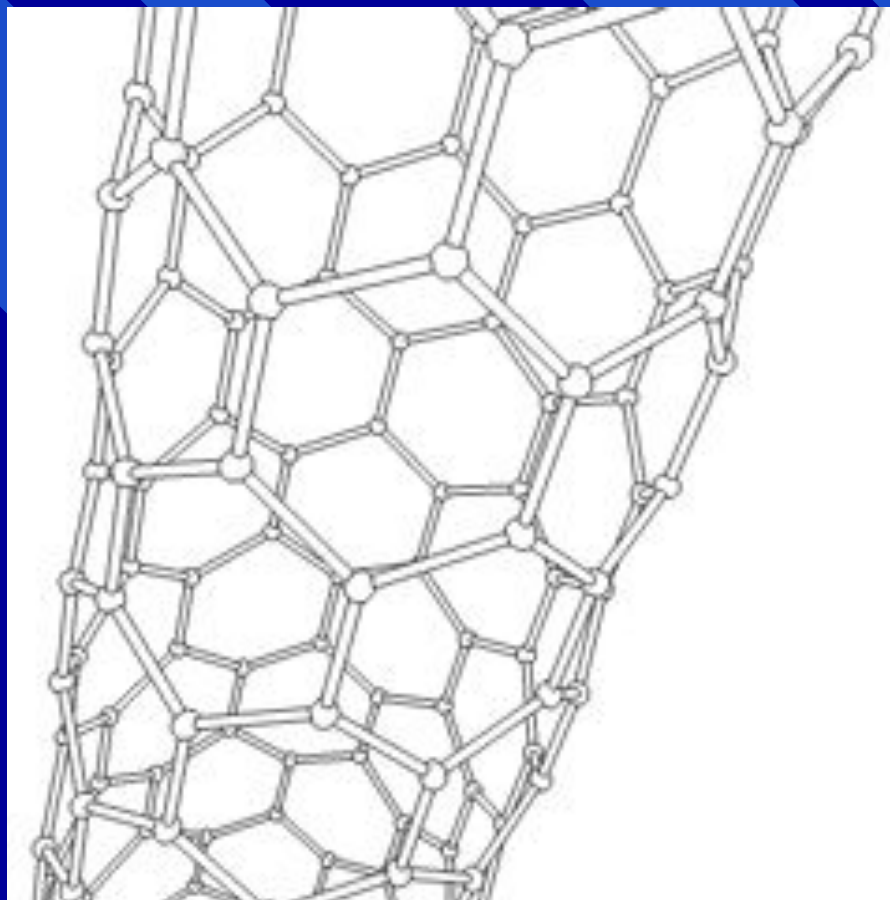


Фуллерен C₆₀

- молекула із 60 атомів вуглецю, що утворюють замкнену сфричну поверхню, що складається із правильних шести- та п'ятикутників

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kohlenstoffnanorohre_Animation.gif

ВУГЛЕЦЕВА НАНОТРУБКА



4. Агрегативний

стан

речовин,

його вплив

на

властивост

Агрегатний стан речовин

Стани однієї і тієї речовини,
перехід між якими
супроводжується
стрибкоподібною зміною
цілого ряду фізичних
властивостей

Агрегатний стан речовин

Визначається силами взаємодії між молекулами (вандерваальсовими), які:

- мають електростатичну природу (так як і між атомами та іонами в молекулах)
- стають значними лише на відстані менш ніж 5 \AA
- в 50-100 разів слабші за сили зв'язків між атомами.

ВАНДЕРВААЛЬСОВІ СИЛИ:

ІНДУКЦІ
ЙНІ

ЕЛЕКТРО
СТАТИЧН
І

ДИСПЕРС
ІЙНІ

ЕЛЕКТРОСТАТИЧНІ

- виникають між протилежними зарядами полярних молекул.

ІНДУКЦІЙНІ

- проявляються під час утворення диполя, наведеного іншою полярною молекулою, яка має постійний дипольний момент.

ДИПОЛЬ

- СУКУПНІСТЬ ДВОХ РІВНИХ ЗА АБСОЛЮТНОЮ ВЕЛИЧИНОЮ РІЗНОЙМЕННИХ ЗАРЯДІВ, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ НА ПЕВНІЙ ВІДСТАНІ ОДИН ВІД ОДНОГО.
- МОЛЕКУЛИ БАГАТЬОХ РЕЧОВИН МОЖНА РОЗГЛЯДАТИ ЯК ДИПОЛІ.

ДИСПЕРСІЙНІ

- виникають незалежно від полярності молекул, внаслідок поляризації сусідніх частинок в результаті узгодження руху їх електронів.

РЕЧОВИНИ У ПРИРОДІ

□ газоподібному

□ рідкому

□ твердому

□ у вигляді плазми

ВЛАСТИВОСТІ ГАЗОПОДІБНОГО СТАНУ

- частинки речовини практично не пов'язані одна із одною, знаходяться на відстані, яка значно перевищує їх розміри
- спостерігається велика стисливість газу
- мала густина, яка дуже змінюється при зміні температури
- відсутня упорядкованість розміщення частинок (відсутня структура)

ВЛАСТИВОСТІ РІДИНИ:

- ❑ немає власної форми, але є власний об'єм
- ❑ виникає слабо фіксована структура речовини, бо сили притягування сумірні із силами, що зумовлюються тепловими коливаннями молекул
- ❑ молекули можуть коливатися, обертатися та переміщуватися, що свідчить про відсутність фіксованої структури

ВЛАСТИВОСТІ РІДИНИ:

- ❖ в рідинах існує **ближній порядок**, тобто упорядкованість спостерігається у розташуванні **сусідніх молекул**, які розміщуються при різнойменних зарядах одна проти одної і пов'язуються між собою кінцями цих різнозаряджених диполів

ВЛАСТИВОСТІ

РІДИНИ:

- рідина **стискається мало**;
- щільність **близька до щільності** твердих тіл;
- при коливаннях температури **змінюється сильніше** ніж щільність твердих тіл;

ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДОГО СТАНУ

- спостерігається формування значної **упорядкованості структури**, обумовленої тим, що сили притягання значно перевищують сили, які обумовлюють теплові коливання молекул;

ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДОГО СТАНУ

- частинки не можуть переміщуватися, вони **лише коливаються** з обмеженою амплітудою і можуть **обертатися навколо одинарного зв'язку**;
- стискання тіл **незначне**;
- **густина висока**, мало змінюється при коливаннях температури;

ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДОГО СТАНУ

- спостерігається досить **стійка рівновага**, яка вище у низькомолекулярних речовин і нище у високомолекулярних;
- для твердих (кристалічних) тіл характерний **дальній порядок** - упорядкованість на досить великих відстанях.

ПЛАЗМА

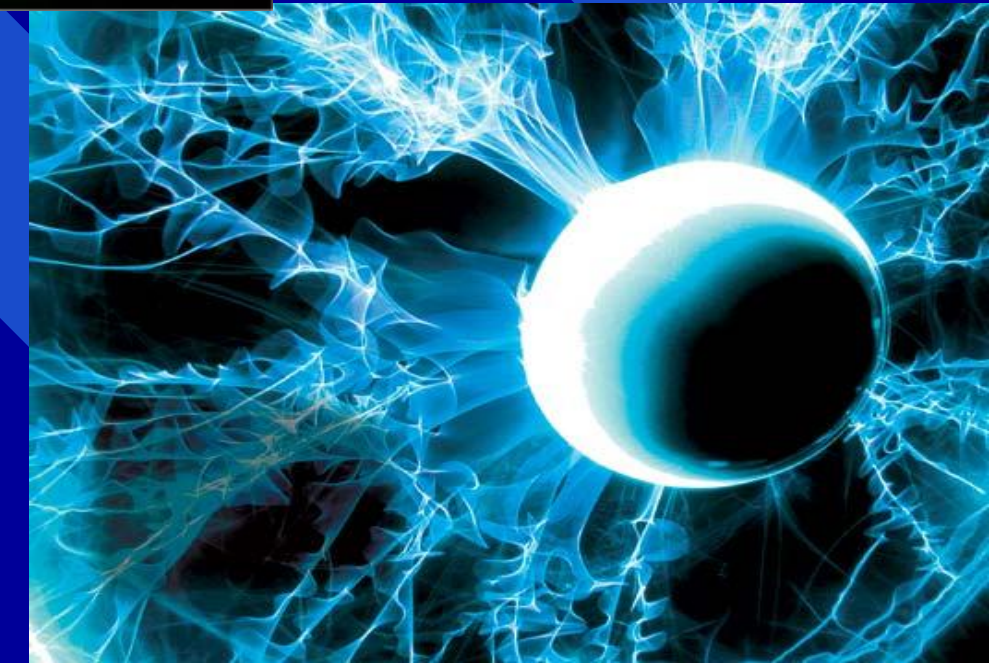
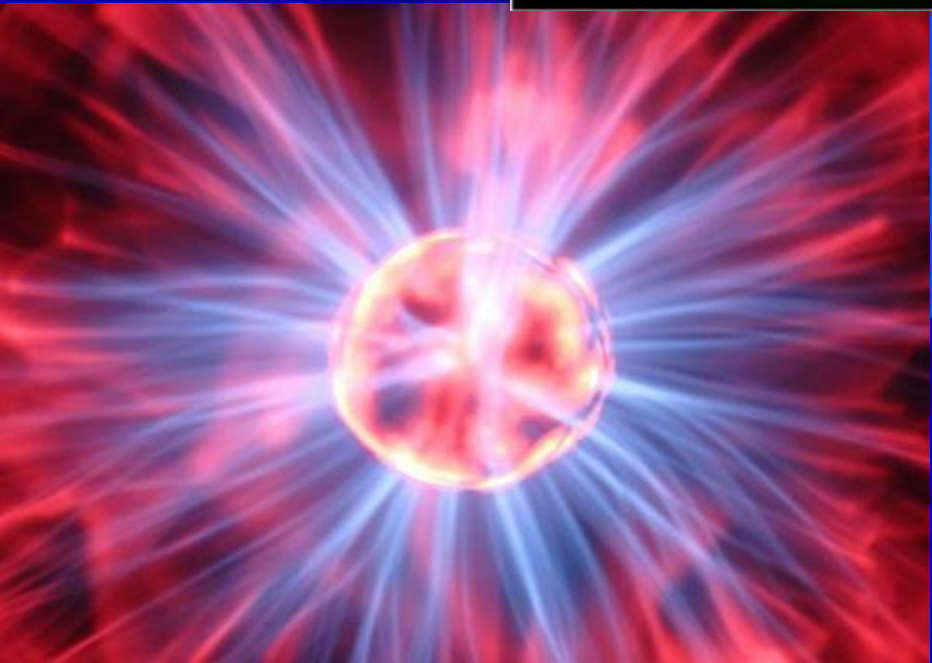
- утворюється з іонізованих атомів і електронів, при яких загальний заряд дорівнює нулю.

СКЛАДАЄТЬСЯ З:

- ЕЛЕКТРОНІВ
- ІОНІВ
- ЗАРЯДЖЕНИХ МОЛЕКУЛ
- НЕЙТРАЛЬНИХ АТОМІВ АБО МОЛЕКУЛ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У ТЕРМОДИНАМІЧНІЙ РІВНОВАЗІ.

Плазма:

- **ХОЛОДНА ТА ГАРЯЧА**
- **ІДЕАЛЬНА ТА НЕІДЕАЛЬНА**
- **НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНА ТА
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНА**
- **РІВНОВАЖНА ТА НЕ РІВНОВАЖНА**



***3. Поняття про
кристалічні
та аморфні
тверді тіла.***

АМОРФНИЙ СТАН

- у термодинамічному відношенні не є стійким;
- у звичайних умовах відбувається довільний перехід твердої речовини із аморфного стану у кристалічний;
- аморфні речовини зустрічаються взагалі рідко (це скло, смоли).

КРИСТАЛІЧНИЙ СТАН

- ❖ найбільш стійкий у термодинамічному відношенні.
- ❖ перехід із аморфного стану у кристалічний завжди супроводжується підвищенням густини речовини.

ПОНЯТТЯ ПРО КРИСТАЛІЧНІ АМОРФНІ ТВЕРДІ ТІЛА. ВЛАСТИВОСТІ:

АМОРФНІ

- тіла ізотропні (тобто незалежність багатьох властивостей від форми та напрямку)
- відсутність чітко вираженої точки

КРИСТАЛІЧНІ

- - геометрично вірна форма
- - анізотропія індивідуальних кристалів

*4. Градація
структури
твердих тіл.*



ГРАДАЦІЯ СТРУКТУРИ

- макроструктура
- мікроструктура
- тонка (внутрішня) структура
- пориста

МАКРОСТРУКТУРА

- це сполучення відносно великих структурних елементів (ниток, шарів, пучків) матеріалу видимих неозброєним оком або за допомогою лупи (збільшення до 10 разів)

МІКРОСТРУКТУРА

- сполучення структурних елементів видимих за допомогою оптичного мікроскопу (із збільшенням у 10 та 100 разів).

Це порядок сполучення волокон, зерен кристалів, клітинних утворень, розмір видимих структурних елементів, вимірювання кутів нахилу і т.п.

ТОНКА ВНУТРІШНЯ СТРУКТУРА

- це сполучення атомів, іонів та молекул, або більш великих утворень, які вивчаються під мікроскопом (що дає можливість розрізняти частинки із розміром не менше 300 нм)

МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ТОНКОЇ СТРУКТУРИ

рентгено
структурний

електроно
графії

нейтроно
графії

рентгенівсько
го
просвічування

електронн
ої
мікроскопі
ї

ртутної
порометрії

ДЕФЕКТИ СТРУКТУРИ

- порушення чіткого просторового упорядкування (періодичності) кристалічної ґратки, властивої ідеальному кристалу.

Ці порушення притаманні всім реальним кристалічним речовинам (матеріалам).

ДЕФЕКТИ СТРУКТУРИ

```
graph TD; A[ДЕФЕКТИ СТРУКТУРИ] --> B[ТОЧКОВІ (ВАКАНСІЇ)]; A --> C[ЛІНІЙНІ (ДИСЛОКАЦІЇ)]; A --> D[ТІ, ЩО УТВОРЮЮТЬ ПОВЕРХНІ ПОДІЛУ];
```

ТОЧКОВІ (ВАКАНСІЇ)

-не зайняті вузли
кристалічної ґратки

ЛІНІЙНІ (ДИСЛОКАЦІЇ)

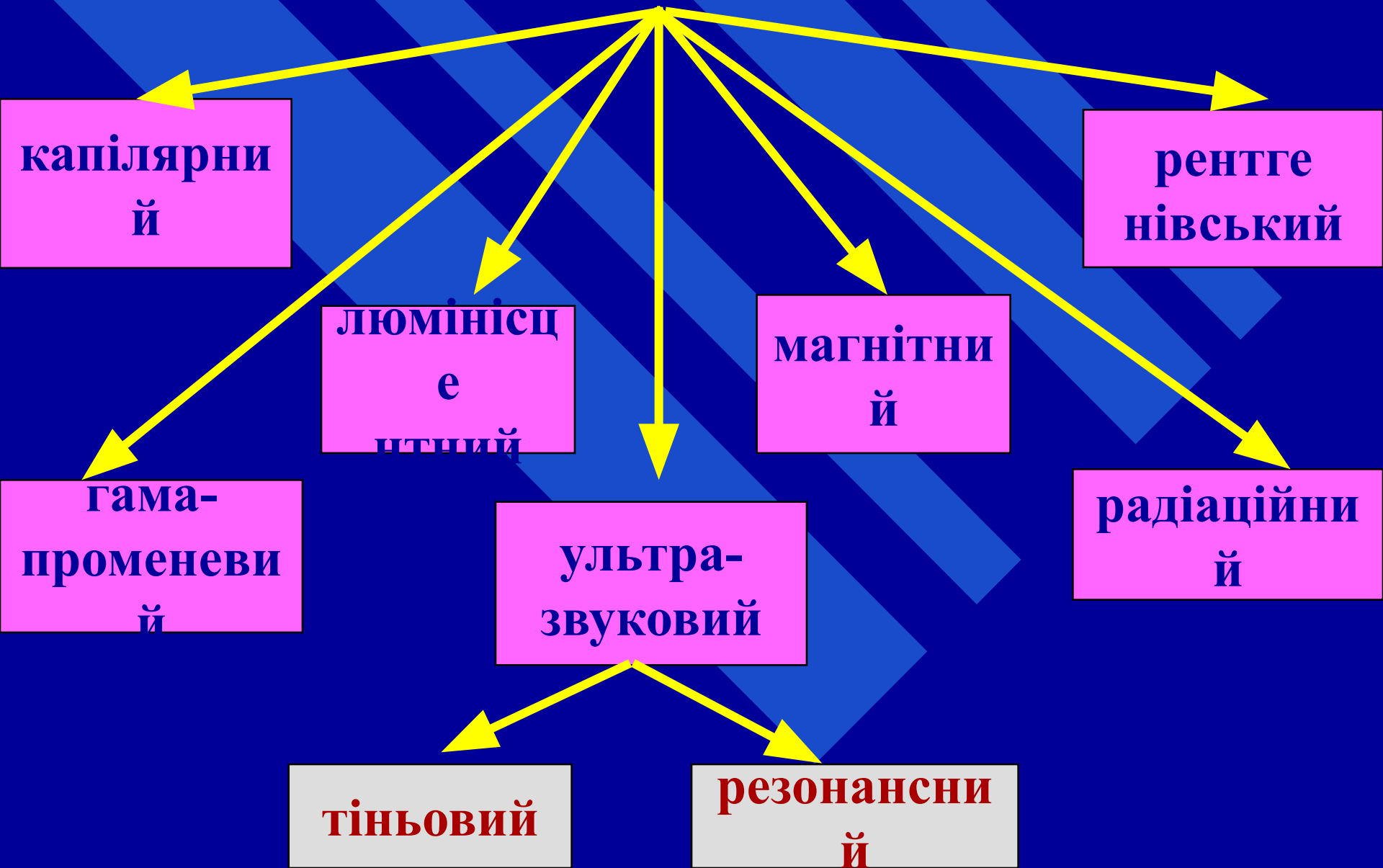
-порушення структури
кристалів

ТІ, ЩО УТВОРЮЮТЬ

ПОВЕРХНІ ПОДІЛУ

-сукупність лінійних
дефектів, що утворюють
мікро тріщини

МЕТОДИ ДЕФЕКТОСКОПІЇ



ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2

- дати коротку характеристику кожному методу (використовуючи різні джерела - підручники, довідники, монографії, сайти Internet тощо)